

Korean Patent Office  
Patent Gazette (A)

Publication Number: 1998-0065723

Date of Publication of Application: October 15, 1998

-----  
Application Number: 1997-000836

Date of Filing: January 14, 1997

-----  
Applicant: Samsung Electronics Co., Limited

Inventor: Cho Yeong-hie

-----  
Title of Invention:

DATA PROCESSING MEHOD AND APPARATUS OF DIGITAL VIDEO DISK SYSTEM

-----  
[Abstract]

A data processing method and an apparatus of a digital video disk system are disclosed. The method of the present invention, which is performed by a digital video disk system having a buffer memory, is characterized by comprising: a step of EFM-demodulating data which is read out from a disk; a step of writing the demodulated data into a buffer memory; a step of reading out the written data to calculate a syndrome, and detecting identification data; a step of calculating an error position and an error size using the syndrome; a step of searching a chain; a step of performing an error correction; a step of calculating the syndrome, performing descrambling, and checking an error detection code; and a step of writing the data in the buffer memory. ECC, EDC and descrambling are performed by one DRAM access, thereby reducing a number of times for accessing to DRAM. Therefore, it is possible to read out the data as much as possible by one access, whereby obtaining an effect boosting a speed for processing data.

引用例 2 の写し

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>8</sup> G11B 20/10	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특 1998-065723 1998년 10월 15일
(21) 출원번호	특 1997-000836	
(22) 출원일자	1997년 01월 14일	
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 김광호	
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지 조용희 경기도 용인시 기흥읍 농서리 산24	

심사청구 : 없음

(54) 디지털 비디오 디스크 시스템의 데이터 처리 방법 및 장치

요약

디지털 비디오 디스크 시스템의 데이터 처리 방법 및 장치가 개시된다. 버퍼 메모리를 갖는 디지털 비디오 디스크 시스템에서 수행되는 이 방법은, 디스크로부터 데이터를 독출하여 ECC 복조하는 단계와, 복조된 데이터를 버퍼 메모리에 기입하는 단계와, 기입된 데이터를 독출하여 신드롬을 계산하고, 식별 데이터를 검출하는 단계와, 신드롬을 이용하여 에러의 위치 및 에러 크기를 계산하는 단계와, 체인을 서치하는 단계와, 에러 정정을 수행하는 단계와, 신드롬을 계산하고, 디스크램블링하고, 에러 검출 코드를 체크하는 단계 및 데이터를 버퍼 메모리에 기입하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하고, 한번의 DRAM 액세스에 의해 ECC, EDC 및 디스크램블링이 수행되기 때문에, DRAM에 액세스하는 경우의 수가 줄어들어 한번의 액세스에 의해 되도록 많은 데이터를 독출 할 수 있어 데이터 처리 속도가 향상되는 효과가 있다.

도면

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 DVD 데이터 섹터를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 DVD 에러 정정 코드 블록을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 의한 DVD시스템의 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 방법이 수행되는 본 발명에 의한 데이터 처리 장치의 블록도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 디스크램블링부의 블록도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디지털 비디오 디스크(DVD:Digital Video Disk 또는 Digital Versatile Disk) 시스템에 관한 것으로서, 특히, DVD 시스템의 데이터 처리 방법 및 장치에 관한 것이다.

도 1은 DVD 데이터 섹터를 나타내는 도면으로서, 식별(ID) 데이터(10), 예약(RSY:reserved) 데이터(12), 에러 검출 코드(14) 및 주 데이터(16)로 구성된다.

도 2는 DVD 에러 정정 코드(ECC:Error Correction Code) 블록을 나타내는 도면으로서, 정보 필드(20) 및 패러티 비트(P0 및 P1)로 구성된다.

DVD 시스템에서, 데이터 처리는 도 1 및 도 2에 각각 도시된 바와 같이, 섹터 및 블록을 기준 단위로 하여 진행된다.

도 2에 도시된 바와 같이, 도 1에 도시된 섹터 단위의 데이터 16개가 하나의 정보 데이터 영역(20)을 이루고, 이러한 정보 데이터의 신뢰성을 높이기 위해 외부 패러티 및 내부 패러티(P0 및 P1)가 가로와 세로로 1블록 단위로 부가되어 있으며, 에러 검출 부호(EDC:Error Detection Code)는 1섹터 단위로 부가되어 있다. 여기서, ECC는 에러 위치, 에러값 및 에러 정정을 위해 사용되는 코드이고, EDC는 에러 유무를

검출하기 위해 사용되는 코드이다.

종래의 일반적인 DVD 시스템의 데이터처리 방법은, 디스크로부터 읽혀진 변조된 데이터를 EFM(Eight to Fourteen Modulation) 플러스(plus) 복조를 통해 메모리에 저장하고, 동기 보화를 위해서 식별 데이터에 대한 에러 정정을 진행한다. EFM 복조후에는 주 데이터(16)에 대한 ECC과정을 통해 데이터 전체의 에러 유무를 판단하여 에러를 정정하며, 최종적으로 에러 정정을 끝낸 데이터는 디스크램블링 및 에러 검출 코드 처리 과정을 통해 에러의 유무를 검사한 후 DVD 시스템에 따라 해당 부분 예를 들면 오디오/비디오(A/V) 디코더 또는 ATAPI로 전송하게 된다. 버퍼 메모리를 제어하기 위해서는 전술한 일련의 데이터 처리등이 동시에 이루어져야 하며, 이들을 우선순위에 따라 처리하기 위해 우선순위 제어를 한다.

전술한 일련의 데이터 처리 과정에서, 필요한 버퍼 메모리의 액세스는 EFM 복조 데이터의 기입, ECC 데이터의 독출, ECC 데이터 기입, 디스크램블링 EDC를 위한 독출, 디스크램블링 EDC된 데이터 기입, A/V 디코더 또는 ATAPI 디코더로의 데이터 전송을 위한 독출, DRAM의 리프레쉬와 같은 여러가지 형태가 존재한다. 그러므로, 이들 액세스의 형태가 많으면 많을수록 버퍼 메모리의 사용 효율이 저하되는 문제점이 있었다.

#### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, DVD에서의 데이터 처리시에 에러 정정, 디스크램블링 및 에러 검출을 한번의 DRAM 액세스에 의해 수행하는 DVD 시스템의 데이터 처리 방법을 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 상기 DVD 시스템의 데이터 처리 방법을 수행하는 DVD시스템의 데이터 처리 장치를 제공하는데 있다.

#### 본 발명의 구성 및 작용

상기 과제를 이루기 위해, 버퍼 메모리를 갖는 디지털 비디오 디스크(DVD) 시스템에서 수행되는 본 발명에 의한 DVD 시스템의 데이터 처리 방법은, 디스크로부터 데이터를 독출하여 EFM 복조하는 단계와, 상기 복조된 데이터를 상기 버퍼 메모리에 기입하는 단계와, 상기 기입된 데이터를 독출하여 신드롬을 계산하고, 식별 데이터를 검출하는 단계와, 상기 신드롬을 이용하여 에러의 위치 및 에러 크기를 계산하는 단계와, 체인을 서치하는 단계와, 에러 정정을 수행하는 단계와, 상기 신드롬을 계산하고, 디스크램블링하고, 에러 검출 코드를 체크하는 단계 및 상기 데이터를 상기 버퍼 메모리에 기입하는 단계로 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 다른 과제를 이루기 위해, DVD 시스템에서 수행되는 본 발명에 의한 DVD 시스템의 데이터 처리 장치는, 디스크로부터 독출된 데이터를 EFM복조하는 EFM 복조수단과, 상기 EFM복조수단으로부터 출력되는 데이터를 저장하는 버퍼 메모리와, 상기 버퍼 메모리의 데이터 기입/독출을 제어하는 메모리 제어수단과, 상기 버퍼 메모리에 저장된 데이터 및 에러 정정된 데이터의 신드롬을 각각 계산하는 신드롬 계산수단과, 상기 신드롬 계산수단으로부터 출력되는 신드롬을 이용하여 에러 위치 및 에러값을 계산하는 에러 위치 및 에러값 계산수단과, 상기 에러 위치 및 에러값을 이용하여 체인 서치하는 체인 서치수단과, 상기 체인 서치된 데이터의 에러를 정정하여 상기 에러 정정된 데이터로서 출력하는 에러 정정 수단과, 상기 에러 정정된 데이터 및 식별 데이터를 입력하여 디스크램블링하는 디스크램블링 수단과, 상기 디스크램블링 수단 및 상기 에러 정정된 데이터를 입력하여 에러 유무를 검출하는 에러 검출수단과, 상기 에러 검출수단의 출력에 응답하여 에러 유무에 상응하여 에러 유무 플래그를 발생하는 에러 플래그 발생수단과, 상기 에러 검출수단의 출력 및 상기 에러 유무 플래그를 전송하기 전에 임시 저장하는 버퍼 및 상기 버퍼 메모리에 저장된 식별 데이터를 임시 저장하여 상기 디스크램블링수단으로 출력하는 식별 데이터용 레지스터로 구성되는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명에 의한 디지털 비디오 디스크 시스템의 데이터 처리 방법을 첨부한 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

도 3은 본 발명에 의한 DVD시스템의 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 플로우차트로서, 디스크로부터 복조된 데이터의 에러 위치 및 에러 크기를 계산하는 단계(제40~46단계) 및 에러 정정된 데이터를 디스크램블링하여 메모리에 기입하는 단계(제48~54단계)로 이루어진다.

도 4는 도 3에 도시된 방법이 수행되는 본 발명에 의한 데이터 처리 장치의 블록도로서, 디스크로부터 독출된 데이터를 EFM복조하는 EFM복조부(60), EFM복조부(60)로부터 출력되는 데이터를 저장하는 버퍼 메모리(62), 버퍼 메모리(62)의 데이터 기입/독출을 제어하는 메모리 제어부(64), 데이터 전송부(66), 버퍼 메모리(62)에 저장된 데이터 및 에러 정정된 데이터의 신드롬을 각각 계산하는 신드롬 계산부(70), 신드롬 계산부(70)로부터 출력되는 신드롬을 이용하여 에러 위치 및 에러값을 계산하는 에러 위치 및 에러값 계산부(72), 에러 위치 및 에러값을 이용하여 체인 서치하는 체인 서치부(74), 체인 서치된 데이터의 에러를 정정하여 에러 정정된 데이터로서 출력하는 에러 정정부(76)로 구성되는 주 에러 정정부(68)와, 에러 정정된 데이터 및 식별 데이터를 입력하여 디스크램블링하는 디스크램블링부(78), 디스크램블링부(78) 및 에러 정정된 데이터를 입력하여 에러 유무를 검출하는 에러 검출부(80), 에러 검출부(80)의 출력 및 에러 유무 플래그를 전송하기 전에 임시 저장하는 버퍼(82), 에러 검출부(80)의 출력에 응답하여 에러 유무에 상응하여 에러 유무 플래그를 발생하는 에러 플래그 발생부(84) 및 버퍼 메모리(62)에 저장된 식별 데이터를 임시 저장하여 디스크램블링부(78)로 출력하는 식별 데이터용 레지스터(86)로 구성된다.

도 5는 도 4에 도시된 디스크램블링부(78)의 블록도로서, 제1멀티플렉서(MUX) (100), 카운터(102), ROM(104), 제2멀티플렉서(106), 디스크램블링 레지스터(108) 및 합성기(110)로 구성된다.

먼저, 디스크로부터 데이터를 독출하여 EFM 복조한다(제40단계). 제40단계후에, EFM복조가 종료된 데이터가 버퍼 메모리(62)에 기입된다(제42단계). 제42단계후에, 에러 정정을 위한 신드롬 계산을 위해서 데

이타를 독출하며, 이 때, 디스크램블링을 위해 섹터의 고유 데이터에 패치하여 디스크램블링 레지스터의 도 5에 도시된 디스크램블링 레지스터(108)의 초기값을 세팅한다. 즉 제42단계후에, 신드롬 계산부(70)에서는 신드롬을 계산하고, 식별 데이터가 검출된다(제44단계). 제44단계후에, 도 4에 도시된 에러 위치 및 에러값 계산부(72)는 에러 위치 및 에러값을 계산한다(제46단계). 제46단계후에, 체인 서치부(74)는 체인을 서치한다(제48단계). 제48단계후에, 에러 정정부(76)는 에러를 정정한다(제50단계). 여기서, 에러 정정은 블록단위로 수행되므로 블록의 최초의 섹터의 고유 데이터에 의해 세팅되어진 초기값은 이후 16섹터의 데이터에 대한 스크램블링에서 동일하다.

디스크램블링 레지스터(108)는 세팅된 초기값을 갖은 채, 주 데이터에 대한 에러 정정이 끝날 때까지 대기한다. 에러 정정에 있어서, 내부 패러티를 이용하여 데이터의 에러를 정정한 후, 외부 패러티를 이용하여 데이터의 에러를 정정하고, 다시 내부 패러티를 이용하여 에러를 정정했을 경우, 마지막의 내부 패러티 정정시의 데이터 확인을 위해서 데이터를 신드롬 계산부(70)로 입력시킬 때, 디스크램블링부(78) 및 에러 검출부(80)에도 함께 입력되므로, 신드롬 계산과, 디스크램블링과 에러 검출 코드의 체크가 동시에 이루어진다(제52단계). 단, 에러 정정 코드를 독출시에는 주 데이터와 내부 및 외부 패러티를 부호의 패러티도 함께 독출되므로, 디스크램블링부(78) 및 에러 검출부(80)에서는 주 데이터에 해당하는 데이터를 독출할 필요가 있다. 이는 디스크램블링 및 에러 검출 코드 체크시에 카운터(102)에 의해 제어가능하며, 에러 검출부(80)의 경우는 섹터의 선두 바이트로부터 전체의 2064바이트를 독출하고, 디스크램블링부(78)의 경우는 주 데이터(2048바이트)만을 독출한다. 제52단계후에, 데이터를 메모리에 기입한다(제54단계).

결국, 본 발명에 의한 데이터 처리 방법 및 장치에서는 최종 에러 정정후에 데이터를 그대로 디스크램블링 및 에러 검출 코드 체크의 입력 데이터로서 사용한다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 에러 정정을 위해, 독출된 데이터는 에러의 위치 및 크기를 판정하여 에러 정정을 수행하고, 정정된 데이터가 올바르게 정정되었는지의 여부를 판단하기 위해, 신드롬 값을 다시 한번 계산하기 위해 계산된다.

또한, 이 때의 정정된 데이터는 디스크램블링부(78) 쪽으로 동시에 입력되며, EFM 블록에서 이미 에러 정정 처리를 마친 고유 데이터에 의해 설정된 디스크램블링 레지스터(108)의 초기값을 베이스로 하여 2048바이트에 대한 디스크램블링을 시작한다.

디스크램블링 처리와 동시에 에러 검출 코드 처리도 동시에 이루어지며, 에러 검출 코드는 1섹터에 대한 에러 검출 코드 체크를 수행한다. DVD에서는 다음 수학식 1과 같이 에러 검출 코드 패러티를 생성한다.

[수학식 1]

$$G(X) = X^{32} + X^{31} + X^4 + 1$$

에러 검출부(80)는 일반적인 에러 검출 알고리즘으로서  $X^{32}$ 를  $G(X)$ 로 나누는 제산회로서 구현될 수 있다.

버퍼 메모리(64)는 블록단위로 데이터를 저장하며, DVD용의 데이터의 경우, 메모리 크기로서 4MDRAM을 사용할 경우, 약 13블록분의 데이터를 저장할 수 있다. 에러 정정을 위해 데이터를 독출할 때는 DRAM의 경우 읽기 방향으로 독출하는 경우(내부 패러티를 이용하는 에러 정정)와 행 방향으로 독출하는 경우(외부 패러티를 이용하여 에러 정정)가 공존하므로, 버퍼 메모리(62)로서 DRAM을 사용한 경우에는 에러 정정의 반복 정정시 반드시 마지막의 정정은 내부 패러티로 종료되어야 한다는 것이 전제 조건이다.

이는 외부 패러티를 정정하는 경우, 행 방향으로 데이터를 독출하므로, 1섹터분의 데이터를 순차적으로 읽기를 않으므로 디스크램블링 및 에러 검출 코드 처리가 불가능하기 때문이다. DVD의 경우, 일반적으로 최종의 반복 정정은 내부 패러티 정정이다.

도 5에 도시된 제1MUX(100)은 입력단자 IN1을 통해 입력한 고유 데이터 및 카운터의 출력을 고유 에러 정정 코드 플래그(flag)에 응답하여 선택적으로 ROM(104)으로 출력한다. 고유 데이터로서 디스크램블링부(78)의 초기값을 세팅하고, 레지스터(108)의 쉬프팅을 통하여 차례로 디스크램블링되는 과정을 구현한다. 에러 검출부(80)는  $G(X)$ 에 의해서 형성되는 일반적인 형태의 에러 검출 코드 체크를 위한 장치이다.

전술한 본 발명에 의한 데이터 처리 방법 및 장치에서는, ECC에 의해 독출된 데이터를 일련의 ECC 과정을 거쳐서 정정된 데이터를 기입하기 전에 디스크램블링 및 EDC를 수행하여 모든 데이터 처리 과정이 끝난 후에 기입함으로써, 디스크램블링 및 EDC에 의한 메모리 액세스를 제거한다.

#### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 디지털 비디오 디스크 시스템의 데이터 처리 방법 및 장치는 DVD 시스템에서의 데이터 처리시에 통상 ECC와 디스크램블링 및 EDC의 우선순위를 하나로 통합함으로써, 한번의 DRAM 액세스에 의해 ECC, EDC 및 디스크램블링이 수행되기 때문에, DRAM에 액세스하는 경우의 수가 줄어들어 한 번의 액세스에 의해 되도록 많은 데이터를 독출할 수 있어 데이터 처리 속도가 향상되는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

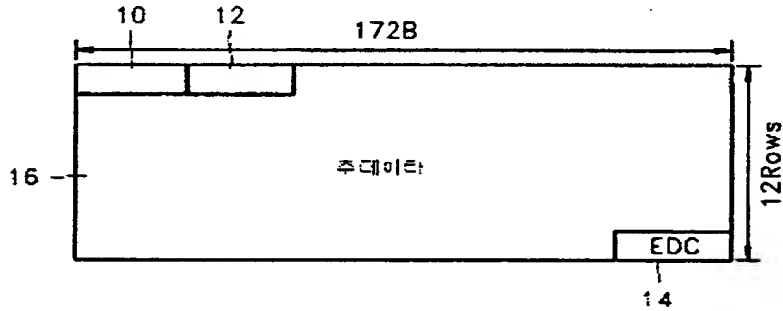
청구항 1. 버퍼 메모리를 갖는 디지털 비디오 디스크(DVD) 시스템에서 수행되는 DVD 시스템의 데이터 처리 방법에 있어서, 디스크로부터 데이터를 독출하여 EFM 복조하는 단계; 상기 복조된 데이터를 상기 버퍼 메모리에 기입하는 단계; 상기 기입된 데이터를 독출하여 신드롬을 계산하고, 식별 데이터를 검출하는 단계; 상기 신드롬을 이용하여 에러의 위치 및 에러 크기를 계산하는 단계; 체인을 서치하는 단계; 에러 정정을 수행하는 단계; 상기 신드롬을 계산하고, 디스크램블링하고, 에러 검출 코드를 체크하는 단계; 및 상기 데이터를 상기 버퍼 메모리에 기입하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털

비디오 디스크 시스템의 데이터 처리 방법.

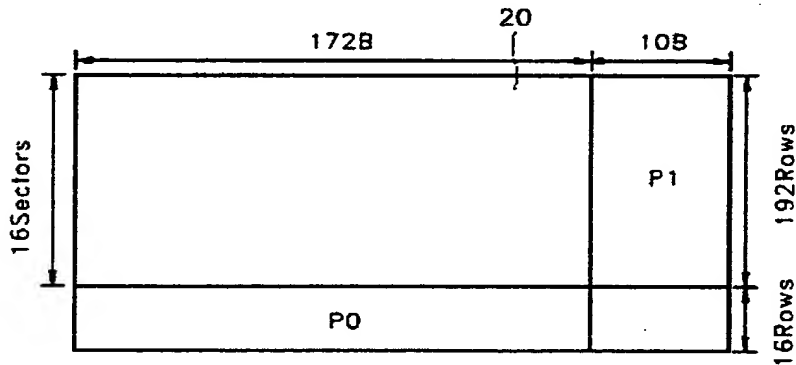
청구항 2. 디지털 비디오 디스크(DVD) 시스템에서 수행되는 DVD 시스템의 데이터 처리 장치에 있어서, 디스크로부터 독출된 데이터를 EFM복조하는 EFM 복조수단; 상기 EFM복조수단으로부터 출력되는 데이터를 저장하는 버퍼 메모리; 상기 버퍼 메모리의 데이터 기입/독출을 제어하는 메모리 제어수단; 상기 버퍼 메모리에 저장된 데이터 및 에러 정정된 데이터의 신드롬을 각각 계산하는 신드롬 계산수단; 상기 신드롬 계산수단으로부터 출력되는 신드롬을 이용하여 에러 위치 및 에러값을 계산하는 에러 위치 및 에러값 계산수단; 상기 에러 위치 및 에러값을 이용하여 체인 서치하는 체인 서치수단; 상기 체인 서치된 데이터의 에러를 정정하여 상기 에러 정정된 데이터로서 출력하는 에러 정정 수단; 상기 에러 정정된 데이터 및 식별 데이터를 입력하여 디스크램블링하는 디스크램블링 수단; 상기 디스크램블링 수단 및 상기 에러 정정된 데이터를 입력하여 에러 유무를 검출하는 에러 검출수단; 상기 에러 검출수단의 출력에 응답하여 에러 유무에 상응하여 에러 유무 플래그를 발생하는 에러 플래그 발생수단; 상기 에러 검출수단의 출력 및 상기 에러 유무 플래그를 전송하기 전에 임시 저장하는 버퍼; 및 상기 버퍼 메모리에 저장된 것을 특징으로 하는 DVD 시스템의 데이터 처리 장치.

도면

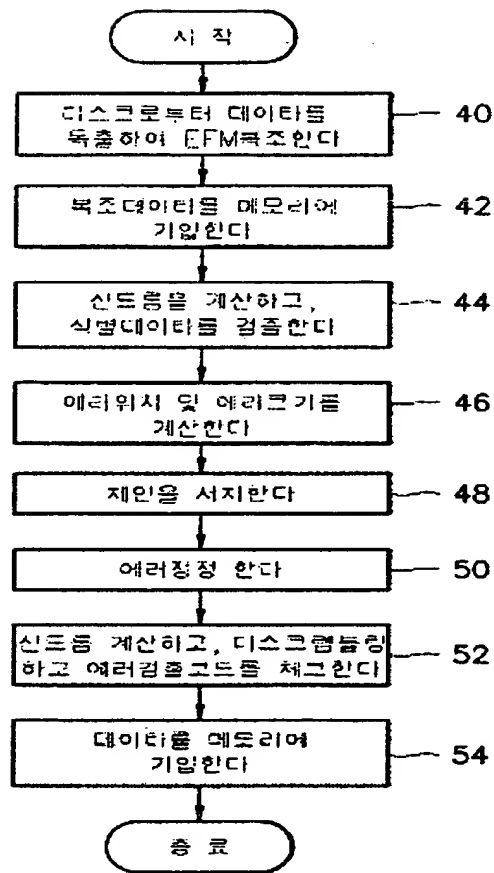
도면1



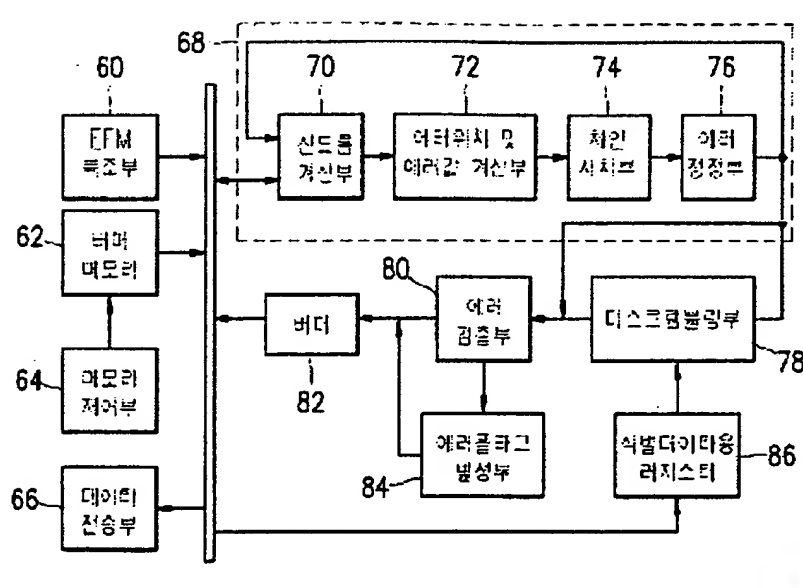
도면2



도면3



도면4



도면5

